

Porto Velho, RO
Dezembro, 2017

Autores

Marília Locatelli
Engenheira Florestal,
Ph.D., Pesquisadora da
Embrapa Rondônia,
marilia.locatelli@embrapa.br

Eugênio Pacelli Martins
Engenheiro Florestal,
M.Sc., Professor da
FARO, Porto Velho,
pacellimar@yahoo.com.br

Paulo Humberto Marcante
Engenheiro Florestal,
Embrapa Rondônia,
paulo.marcante@embrapa.br

Henrique Nery Cipriani
Engenheiro Florestal,
M.Sc., Embrapa
Rondônia, henrique.cipriani@embrapa.br

João Paulo Sousa de Moraes
Engenheiro Florestal,
Porto Velho,
jpsousamoraes@gmail.com

Fator de forma para a castanheira-da-amazônia

Introdução

O fator de forma é definido como um módulo de redução, para ser multiplicado pelo produto da área basal (g) com a altura (h) para se ter o volume de uma árvore em pé (SILVA, 1977 citado por FINGER, 2006).

As mudanças na forma do tronco devem-se à redução contínua dos diâmetros da base ao alto da árvore. Essa redução do diâmetro é chamada de “forma da árvore ou taper”, termo em inglês utilizado para se referir ao decréscimo do diâmetro ao longo do fuste, motivo principal para a variação do volume da árvore em função da espécie, diâmetro à altura do peito, idade, manejo e sítio. Depois do diâmetro e da altura, o fator de forma é considerado a terceira variável, em importância, na obtenção do volume.

Na maioria das essências florestais, o crescimento em altura é o componente que mais influencia o fator de forma. Duas árvores geometricamente iguais, porém com alturas distintas podem mostrar diferentes fatores de forma. Isso acontece, pois, o fator de forma é consequência de uma divisão do volume cúbico e o volume do cilindro no qual a variável altura, não ocasiona uma modificação proporcional no volume da árvore porque se toma para comparação o cilindro ideal (FINGER, 2006).

À medida que o fator de forma aproxima-se de uma mais cilíndrica é a árvore. Na prática, fatores iguais a um não são alcançados, uma vez que esse fator está associado à forma do cilindro e a árvore exhibe sucessivamente um afilamento ao longo do tronco. Calcula-se o fator de forma médio levando em conta um número representativo de árvores da população para aproximações práticas do volume do plantio (FINGER, 2006). O fator de forma é influenciado pela espécie, sítio, espaçamento, desbaste e idade, entre outros fatores (SCOLFORO, 1998).

Com a finalidade de calcular o volume do cilindro e obter a sua área seccional utiliza-se a altura comercial (H_c) e o diâmetro com casca medido a 1,30 metro de altura na árvore (DAP). A estimativa referência do volume é calculada considerando o volume do cilindro, obtido por: $V_{cilindro} (m^3) = [(PI \times DAP^2)/40000] \times H_c$, com o DAP em centímetros. Já o volume real da árvore com ou sem casca pode ser calculado a partir de fórmulas específicas como as de Smalian, Huber, Newton, FAO, Hohenald, Hossfeld, Pressler, método geométrico, cujas informações dos diâmetros mensurados no fuste são obtidas por meio de cubagem rigorosa, com ou sem abate das árvores (SCOLFORO; FIGUEIREDO FILHO, 1993; SCOLFORO, 1998; CAMPOS; LEITE, 2002; FIGUEIREDO, 2005).

Assim, o fator de forma a 1,30 m de altura do solo ($f_{1,3}$) pode ser obtido como: $f_{1,3} = V_{\text{real}}/V_{\text{cilindro}}$ onde:

V_{real} = Volume real

V_{cilindro} = Volume do cilindro

De posse do fator de forma médio, basta medir o DAP e altura comercial (H_c) das árvores de interesse, aplicando a seguinte equação para obtenção do volume para uma árvore:

$$V_{\text{total}} = \frac{(DAP^2) \times \pi \times H_c \times f}{40000}$$

Em que: DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m do colo da árvore); H_c = altura comercial da árvore; f = fator de forma médio.

Apesar do conceito simples do fator de forma, são escassos os trabalhos que fornecem informações técnicas dessa natureza para árvores de florestas tropicais. O objetivo desta pesquisa foi determinar o fator de forma para castanheira-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) sem abate das árvores.

Metodologia

Os estudos foram realizados em um plantio de castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) no campo experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho.

A área de estudo localiza-se no Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia (CPAF-RO), situado no km 6 da BR-364, sentido Porto Velho – Cuiabá, entre as coordenadas geográficas: 08° 53' 20" de latitude sul e 63° 06' 40" de longitude oeste de Grw. O solo é um Argissolo Vermelho Amarelo Álico plúntico.

Este plantio possui 166 árvores, e estima-se que sua idade seja de 58 anos. Foram medidas 24 árvores dentro deste povoamento utilizando o relascópio Criterion RD1000. O critério para seleção das

árvores foi que estas árvores já vêm sendo avaliadas há oito anos em relação a crescimento das mesmas.

As medições de diâmetro foram feitas, sem derrubar a árvores, aos 10 cm, 1 m, 1,30 m, 2 m acima do solo, e daí por diante a cada 1 m até o início da copa, sem derrubar a árvore.

Com a realização do procedimento da cubagem não destrutivo foram mensurados os volumes e o fator de forma de cada árvore amostrada. Os volumes foram testados segundo as fórmulas de Smalian e Newton. Para a obtenção do fator de forma, foram consideradas as informações dendrométricas das árvores amostradas.

As estimativas de médias, variância, desvio-padrão, coeficiente de variação, erro padrão da média e intervalo de confiança de valores do fator de forma das árvores amostradas da espécie estudada foram calculadas a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os valores encontrados para o cálculo de fator de forma da castanheira-da-amazônia em plantio com idade estimada de 58 anos. O maior valor médio encontrado foi de 0,64 utilizando a fórmula de Smalian.

Considerando todo o plantio (166 indivíduos), as árvores apresentam DAP médio de 62,1 cm, altura total de 28,4 m e altura comercial de 17,1 m.

Tonini et. al (2005) determinaram o valor de fator de forma de 0,48 para árvores com 7 anos de idade. A diferença de valor entre os dois trabalhos ocorre pela diferença de idade, já que com os anos as árvores crescem mais em DAP do que na altura, fazendo com que as árvores alcancem a forma mais próxima da cilíndrica, com o passar do tempo.

Tabela 1. Valores de fator de forma e respectivos cálculos estatísticos para castanheira-da-Amazônia utilizando dois tipos de cálculo de volume.

	SMALIAN	NEWTON
Fator de forma médio	0,6403	0,6157
Erro padrão	0,0151	0,0140
Mediana	0,6307	0,6029
Desvio padrão	0,0740	0,0686
Variância	0,0055	0,0047
Curtose	-0,9254	-1,2480
Assimetria	0,1260	0,0675
Intervalo	0,2750	0,2285
Mínimo	0,5165	0,5027
Máximo	0,7915	0,7312
Soma	15,3664	14,7777
Número de árvores	24	24

Fonte: Dados da pesquisa.

O valor de fator de forma específico para cada espécie provê resultados mais próximos da realidade no cálculo de volume, quando não possuímos equação específica para a espécie.

Conclusões

O fator de forma médio encontrado foi de 0,64 pela fórmula de Smalian e 0,61 pela de Newton. Caso haja necessidade de utilizá-lo para o cálculo do volume, deve-se fazer a opção de utilizar o valor de 0,64.

Referências

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal**: perguntas e respostas. Viçosa, MG: UFV, 2002. 407 p.

FINGER, C. A. G. **Biometria Florestal**. Santa Maria: UFSM:CEPEF:FATEC, 2006. 314p.

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 2005. 301 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria florestal**: medição e volumetria de árvores. Lavras, MG: UFLA: FAEPE, 1998. 310 p. (Textos acadêmicos).

SCOLFORO, J. R. S.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Mensuração florestal 2**: volumetria. Lavras, MG: ESAL: FAEPE, 1993. 126 p.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F.; SÁ, S. P. P. de. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima - andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), castanha do Brasil (*Bortholletia excelsa* Bonpl.), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 356-362, 2005.

**Circular
Técnica, 150**

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.

Fone: (69)3219-5004

Telefax: (69)3222-0409

www.embrapa.br/rondonia

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª impressão (2017): 100 exemplares

**Comitê
de Publicações**

Presidente: *Alexsandro Lara Teixeira*

Secretário: *Luiz Francisco Machado Pfeifer*

Membros: *Marilia Locatelli*

Ana Karina Dias Salman

Lúcia Helena de Oliveira Wadt

Maurício Reginaldo Alves dos Santos

César Augusto Domingues Teixeira

Pedro Gomes da Cruz

Rodrigo Barros Rocha

André Rostand Ramalho

Wilma Inês de França Araújo

Expediente

Normalização: *Daniela Maciel Pinto*

Revisão de texto: *Wilma Inês de França Araújo*

Editoração eletrônica: *Gamma Editora*